

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 174 447 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2002 Patentblatt 2002/04

(51) Int Cl. 7: C08F 218/04, C08F 263/04

(21) Anmeldenummer: 01114704.8

(22) Anmelddatum: 21.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 21.07.2000 DE 10035588

(71) Anmelder: Wacker Polymer Systems GmbH & Co.
KG
84489 Burghausen (DE)

(72) Erfinder: Weitzel, Hans-Peter Dr.
84571 Reischach (DE)

(74) Vertreter: Schuderer, Michael, Dr. et al
Wacker-Chemie GmbH Zentralabteilung Patente
Marken und Lizenzen Hanns-Seidel-Platz 4
81737 München (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von zweiphasigen Polymerisaten in Form deren wässrigen Polymerdispersionen und in Wasser redispergierbaren Polymerpulver**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von zweiphasigen Polymerisaten auf Basis von Vinylester und Ethylen in Form deren wässrigen Polymerdispersionen oder in Wasser redispergierbaren Polymerpulver mittels radikalisch initierter Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 12 C-Atomen, Ethylen und gegebenenfalls weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden und/oder Emulgatoren, und

gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Polymerdispersion, dadurch gekennzeichnet, daß in einer ersten Polymerisationsphase bei niedrigem Ethylendruck von $p \leq 20$ bar gearbeitet wird und der Druck in einer zweiten Polymerisationsphase auf einen Wert von 20 bar $< p < 60$ bar erhöht wird, wobei eine Ethylenverteilung im Polymer von < 50 Gew.-% in der ersten Polymerisationsphase und von > 50 Gew.-% in der zweiten Polymerisationsphase, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge des eingesetzten Ethylen, eingestellt wird.

EP 1 174 447 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von zweiphasigen Polymerisaten auf Basis von Vinylester und Ethylen in Form deren wässrigen Polymerdispersionen oder in Wasser redispergierbaren Polymerpulver mittels

5 radikalisch initierter Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 12 C-Atomen, Ethylen und gegebenenfalls weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden und/oder Emulgatoren, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Polymerdispersion.

[0002] Schutzkolloid-stabilisierte Polymerisate werden vor allem in Form deren wässriger Dispersionen oder in Wasser redispergierbarer Polymerpulver in vielerlei Anwendungen, beispielsweise als Beschichtungsmittel oder Klebemittel für die unterschiedlichsten Substrate, zum Beispiel als zementäre Fliesenkleber, eingesetzt. Als Schutzkolloide werden in der Regel Polyvinylalkohole eingesetzt. Der Einsatz von Polyvinylalkohol ist erstrebenswert, weil dieser im Vergleich zu Systemen, die durch niedermolekulare Verbindungen (Emulgatoren) stabilisiert sind, selbst zur Festigkeit, beispielsweise verbesserte Haftzugswerte im Fliesenkleber, beiträgt. Für Anwendungen im Coating-/Anstrichbereich, beispielsweise in Innenfarben, Außenfarben, Putzen, werden hingegen häufig emulgator- oder cellulosestabilisierte Dispersionen aus rheologischen Gründen bevorzugt.

[0003] Als Monomere zur Herstellung von redispergierbaren Pulvern werden bisher bevorzugt Vinylester und Ethylen eingesetzt, da die Stabilisierung von Acrylatcopolymeren oder Styrolacrylatcopolymeren oder Styrol-Butadiencopolymeren durch Polyvinylalkohol nicht so einfach zu bewerkstelligen ist. Insbesondere ist es nicht trivial eine Acrylatdispersion alleinig mit Polyvinylalkohol so zu stabilisieren, daß die daraus resultierenden Pulver block- bzw. lagerstabil sind. Andererseits liefern diese Monomerkombinationen naturgemäß aufgrund ihrer hydrophoben Natur gute Festigkeiten im Fliesenkleber nach Naßlagerung und sind wenig verseifungsanfällig.

[0004] Bei Verwendung der Kombination Vinylester mit Ethylen ist für die Einstellung der Verseifungsstabilität ein hoher Ethyleneinhalt notwendig, wodurch die Tg abgesenkt wird. Dies kann zu Beeinträchtigungen in der Haftzugfestigkeit der Fliesenkleber insbesondere nach Wärmelagerung führen. Wünschenswert ist aber ein konstantes und hohes Niveau (mindestens 0.5 N/mm²) der Haftzugfestigkeiten im Fliesenkleber nach allen Lagerungen, sei es im Trockenen, Nassem, bei Wärme oder Frost. Wünschenswert sind außerdem hohe Flexibilitäten bei gleichzeitig hohen Festigkeiten, was einen inhärenten Widerspruch darstellt. Für hohe Flexibilität wird ein Harz mit niedriger Tg, für hohe Festigkeit ein Harz mit hoher Tg benötigt. Vergleichbare Forderungen resultieren aus dem Coatingsektor, wo bei Innenfarben gute Naßabriebbeständigkeit und gleichzeitig niedrige Mindestfilmtemperatur verlangt werden. Für Glanzfarben wird hoher Glanz und geringe Blockneigung gefordert.

[0005] Probleme können nicht nur bei der Herstellung sondern auch bei der Anwendung der gewünschten Produkte auftreten. Insbesondere bei der Anwendung von Polymerisaten in Form deren Redispersionspulver zur Verbesserung der Mörtelleigenschaften, einem Haupteinsatzgebiet von Redispersionspulvern, müssen die Rezepturen über eine gewisse Zeit stabil bleiben und dürfen ihre Verarbeitungskonsistenz nicht wesentlich verändern (Viskositäts- bzw. Zementstabilität). In der Beton- und Mörtelindustrie spielen darüberhinaus die mechanischen Eigenschaften, wie die Druckfestigkeit, die Porosität und damit der Luftporengehalt eine wesentliche Rolle. Sind zu viele Luftporen vorhanden, so sinkt die Druckfestigkeit stark ab, sind zu wenig oder keine Luftporen im Mörtel oder Beton vorhanden, ist der Baustoff nicht genügend Frost/Tau-stabil. Die mit dem Dispersionspulver vergüteten hydraulisch abbindenden Systeme sollen zudem noch bessere Haftung gegenüber den unvergüteten Systemen erbringen.

[0006] Im Stand der Technik sind folgende Schriften zur Behebung der eben genannten Problematik vorzufinden. Die DE-A 4431343 betrifft heterogene Polyvinylester-Dispersionen und Polyvinylester-Pulver, welche eine Mischung aus einem harten Vinylesterpolymerisat und einem weichen Vinylester-Ethylen-Copolymerisat enthalten. Die Herstellung der heterogenen Dispersionen erfolgt durch Mischen der entsprechenden Polymerdispersionen, welche gegebenenfalls anschließend zu Pulvern getrocknet werden können.

[0007] In der DE-A 19739936 wird eine Vorgehensweise beschrieben, bei der zunächst ein weiches Vinylester-Ethylen-Copolymerisat in wässriger Dispersion hergestellt wird. Diese Vinylester-Ethylen-Copolymer-Dispersion wird dann als Saatlatex bei der Polymerisation eines harten Vinylesterpolymers eingesetzt.

[0008] In der DE-A 19528380 werden zweiphasige Vinylacetat-Ethylen-Copolymere in der Weise erzeugt, daß zu Beginn der Polymerisation ethylenreiche Copolymerphasen und im späteren Verlauf der Polymerisation ethylenarme Copolymerphasen hergestellt werden. Es wird angestrebt möglichst viel Ethylen zu copolymerisieren, ohne daß sich kristalline Polymerphasen entwickeln. Diesen Copolymerisaten mangelt es allerdings an den gewünschten hohen Festigkeiten des Polymerfilms, und es handelt sich um extrem weiche Copolymerivate.

[0009] Die DE-A 19853461 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Vinylacetat-Ethylen-Copolymerisaten mit Kern-Schale-Morphologie bei dem nach der 1. Stufe das Verfahren durch Kühlung unterbrochen wird, und die 2. Stufe neu gestartet wird. Dieses Verfahren hat sowohl aus energetischen Gesichtspunkten Nachteile, als auch wegen des höheren Zeitbedarfs.

[0010] Der Erfindung lag somit die Aufgabe zugrunde, eine stabile Dispersion und entsprechende in Wasser redi-

spergierbare Dispersionspulver auf Basis von Monomeren aus der Gruppe der Vinylester und Ethylen zur Verfügung zu stellen, die vor allem beim Einsatz in zementären Anwendungen eine voll befriedigende Viskositäts- bzw. Zementstabilität besitzen, und das Zementabbinden nicht behindern und gleichzeitig hohe Elastizität und hohe Festigkeit zur Verfügung stellen. Die Polymerisate sollten mit einem Verfahren zugänglich werden, bei dem auch ohne Unterbrechung der Polymerisation zweiphasige Polymerisate erhalten werden können. Aufgabe war es weiterhin Pulver zur Verfügung zu stellen, die bessere und gleichmäßige Haftzugfestigkeiten nach allen Lagerungen zeigen. Aufgabe war es weiterhin Dispersionen zur Verfügung zu stellen, die verbesserte Naßabriebsbeständigkeit bei niedrigen Filmbildetemperaturen zeigen.

[0011] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von zweiphasigen Polymerisaten auf Basis von Vinylester und Ethylen in Form deren wässrigen Polymerdispersionen oder in Wasser redispergierbaren Polymerpulver mittels radikalisch initiiertem Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 12 C-Atomen, Ethylen und gegebenenfalls weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden und/oder Emulgatoren, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Polymerdispersion, dadurch gekennzeichnet, daß

in einer ersten Polymerisationsphase bei niedrigem Ethylendruck von $p \leq 20$ bar gearbeitet wird und der Druck in einer zweiten Polymerisationsphase auf einen Wert von 20 bar $< p < 60$ bar erhöht wird, wobei eine Ethylenverteilung im Polymer von < 50 Gew.-% in der ersten Polymerisationsphase und von > 50 Gew.-% in der zweiten Polymerisationsphase, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge des eingesetzten Ethylen, eingestellt wird.

[0012] Geeignete Vinylester sind solche von Carbonsäuren mit 1 bis 12 C-Atomen. Bevorzugte Vinylester sind Vinylacetat, Vinylpropionat, Vinylbutyrat, Vinyl-2-ethylhexanoat, Vinyllaurat, 1-Methylvinylacetat, Vinylpivalat und Vinylester von α -verzweigten Monocarbonsäuren mit 9 bis 11 C-Atomen, beispielsweise VeoVa9^R oder VeoVa10^R (Handelsnamen der Firma Shell). Besonders bevorzugt ist Vinylacetat. Die genannten Vinylester werden im allgemeinen in einer Menge von 30 bis 97 Gew.-%, vorzugsweise 70 bis 95 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, copolymerisiert.

[0013] Ethylen wird im allgemeinen in einer Menge von 3 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 3 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, copolymerisiert.

[0014] Geeignete weitere Comonomeren sind solche aus der Gruppe der Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure, der Vinylhalogenide wie Vinylchlorid, der Olefine wie Propylen. Geeignete Methacrylsäureester oder Acrylsäureester sind Ester von unverzweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen wie Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, Ethylmethacrylat, Propylacrylat, Propylmethacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, Norbornylacrylat. Bevorzugt sind Methylacrylat, Methylmethacrylat, n-Butylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat. Diese Comonomere werden gegebenenfalls in einer Menge von 1 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, copolymerisiert.

[0015] Gegebenenfalls können noch 0.05 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Monomergemisches, Hilfsmonomere copolymerisiert werden. Beispiele für Hilfsmonomere sind ethylenisch ungesättigte Mono- und Dicarbonsäuren, vorzugsweise Acrylsäure, Methacrylsäure, Fumarsäure und Maleinsäure; ethylenisch ungesättigte Carbonsäureamide und -nitrile, vorzugsweise Acrylamid und Acrylnitril; Mono- und Diester der Fumarsäure und Maleinsäure wie die Diethyl- und Diisopropylester, sowie Maleinsäureanhydrid, ethylenisch ungesättigte Sulfonsäuren bzw. deren Salze, vorzugsweise Vinylsulfonsäure, 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure. Weitere Beispiele sind vorvernetzende Comonomere wie mehrfach ethylenisch ungesättigte Comonomere, beispielsweise Divinyladipat, Diallylmaleat, Allylmethacrylat oder Triallylcyanurat, oder nachvernetzende Comonomere, beispielsweise Acrylamidoglykolsäure (AGA), Methylacrylamidoglykolsäuremethylester (MAGME), N-Methylolacrylamid (NMA), N-Methylolmethacrylamid (NMMA), N-Methylolallylcaramat, Alkylether wie der Isobutoxyether oder Ester des N-Methylolacrylamids, des N-Methylolmethacrylamids und des N-Methylolallylcaramats. Geeignet sind auch epoxidfunktionelle Comonomere wie Glycidylmethacrylat und Glycidylacrylat. Weitere Beispiele sind siliciumfunktionelle Comonomere, wie Acryloxypropyltri(alkoxy)- und Methacryloxypropyltri(alkoxy)-Silane, Vinyltrialkoxysilane und Vinylmethyldialkoxysilane, wobei als Alkoxygruppen beispielsweise Methoxy-, Ethoxy- und Ethoxypropylenglykolether-Reste enthalten sein können. Genannt seien auch Monomere mit Hydroxy- oder CO-Gruppen, beispielsweise Methacrylsäure- und Acrylsäurehydroxyalkylester wie Hydroxyethyl-, Hydroxypropyl- oder Hydroxybutylacrylat oder -methacrylat sowie Verbindungen wie Diacetonacrylamid und Acetylacetoxymethylacrylat oder -methacrylat.

[0016] Bevorzugt werden Comomergemische von Vinylacetat mit 3 bis 30 Gew.-% Ethylen; sowie Comonomermischungen von Vinylacetat mit 3 bis 30 Gew.-% Ethylen und 1 bis 50 Gew.-% von einem oder mehreren weiteren Comonomeren aus der Gruppe der Vinylester mit 1 bis 12 C-Atomen im Carbonsäurerest wie Vinylpropionat, Vinyllaurat, Vinylester von alpha-verzweigten Carbonsäuren mit 9 bis 11 C-Atomen wie Veo-Va9, VeoVa10, VeoVa11; und

Gemische von Vinylacetat, 3 bis 30 Gew.-% Ethylen und vorzugsweise 1 bis 60 Gew.-% Acrylsäureester von unver-

zweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen, insbesonders n-Butylacrylat oder 2-Ethylhexylacrylat; und Gemische mit 30 bis 75 Gew.-% Vinylacetat, 1 bis 50 Gew.-% Vinyllaurat oder Vinylester einer alpha-verzweigten Carbonsäure mit 9 bis 11 C-Atomen, sowie 1 bis 30 Gew.-% Acrylsäureester von unverzweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen, insbesonders n-Butylacrylat oder 2-Ethylhexylacrylat, welche noch 3 bis 30 Gew.-% Ethylen enthalten;

sowie Gemische mit Vinylacetat, 3 bis 30 Gew.-% Ethylen und 1 bis 30 Gew.-% Vinylchlorid; wobei die Gemische noch die genannten Hilfsmonomere in den genannten Mengen enthalten können, und sich die Angaben in Gew.-% auf jeweils 100 Gew.-% aufzaddieren.

[0017] Die Herstellung erfolgt nach dem Emulsionspolymerisationsverfahren oder nach dem Suspensionspolymerisationsverfahren, vor-zugsweise nach dem Emulsionspolymerisationsverfahren, wobei die Polymerisationstemperatur im allgemeinen 40°C bis 100°C, vorzugsweise 60°C bis 90°C beträgt. Die Initiierung der Polymerisation erfolgt mit den für die Emulsionspolymerisation bzw. Suspensionspolymerisation gebräuchlichen wasserlöslichen bzw. monomerlöslichen Initiatoren oder Redox-Initiator-Kombinationen. Beispiele für wasserlösliche Initiatoren sind die Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze der Peroxodischwefelsäure, Wasserstoffperoxid, t-Butylperoxid, t-Butylhydroperoxid, Kaliumperoxidiphosphat, tert.-Butylperoxopivalat, Cumolhydroperoxid, Isopropylbenzolmonohydroperoxid, Azobisisobutyronitril. Beispiele für monomerlösliche Initiatoren sind Dicetylperoxydicarbonat, Dicyclohexylperoxydicarbonat, Dibenzoylperoxid. Die genannten Initiatoren werden im allgemeinen in einer Menge von 0.01 bis 0.5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, eingesetzt.

[0018] Als Redox-Initiatoren verwendet man Kombinationen aus den genannten Initiatoren in Kombination mit Reduktionsmitteln. Geeignete Reduktionsmittel sind die Sulfite und Bisulfite der Alkalimetalle und von Ammonium, beispielsweise Natriumsulfit; die Derivate der Sulfoxylsäure wie Zink- oder Alkaliformaldehydsulfoxylate, beispielsweise Natriumhydroxymethansulfonat, und (Iso-)Ascorbinsäure. Die Reduktionsmittelmenge beträgt vorzugsweise 0.01 bis 0.5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere.

[0019] Zur Steuerung des Molekulargewichts können während der Polymerisation regelnde Substanzen eingesetzt werden. Falls Regler eingesetzt werden, werden diese üblicherweise in Mengen zwischen 0.01 bis 5.0 Gew.-%, bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren, eingesetzt und separat oder auch vorgemischt mit weiteren Reaktionskomponenten dosiert. Beispiele solcher Substanzen sind n-Dodecylmercaptopan, tert.-Dodecylmercaptopan, Mercaptopropionsäure, Mercaptopropionsäuremethylester, Isopropanol und Acetaldehyd. Vorzugsweise werden keine regelnden-Substanzen-verwendet.

[0020] Geeignete Schutzkolloide sind teilverseifte Polyvinylalkohole; Polyvinylpyrrolidone; Polysaccharide in wasserlöslicher Form wie Stärken (Amylose und Amylopectin), Cellulosen und deren Carboxymethyl-, Methyl-, Hydroxyethyl-, Hydroxypropyl-Derivate; Proteine wie Casein oder Caseinat, Sojaprotein, Gelatine; Ligninsulfonate; synthetische Polymere wie Poly(meth)acrylsäure, Copolymerate von (Meth)acrylaten mit carboxylfunktionellen Comonomereinheiten, Poly(meth)acrylamid, Polyvinylsulfonsäuren und deren wasserlöslichen Copolymere; Melaminformaldehydsulfonate, Naphthalinformaldehydsulfonate, Styrolmaleinsäure- und Vinylethermaleinsäure-Copolymere.

[0021] Bevorzugt werden teilverseifte oder vollverseifte Polyvinylalkohole. Besonders bevorzugt sind teilverseifte Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol% und einer Höpplerviskosität in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas (Methode nach Höppler bei 20°C, DIN 53015). Geeignet sind auch teilverseifte, hydrophob modifizierte Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol% und einer Höpplerviskosität in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas. Beispiele hierfür sind teilverseifte Copolymerate von Vinylacetat mit hydrophoben Comonomeren wie Isopropenylacetat, Vinylpivalat, Vinylethylhexanoat, Vinylester von gesättigten, alpha-verzweigten Monocarbonsäuren mit 5 oder 9 bis 11 C-Atomen, Dialkylmaleinate und Dialkylfumarate wie Diisopropylmaleinat und Diisopropylfumarat, Vinylchlorid, Vinylalkylether wie Vinylbutylether, Olefine wie Ethen und Decen. Der Anteil der hydrophoben Einheiten beträgt vorzugsweise 0.1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des teilverseiften Polyvinylalkohols. Es können auch Gemische der genannten Polyvinylalkohole eingesetzt werden.

[0022] Weitere geeignete Polyvinylalkohole sind teilverseifte, hydrophobierte Polyvinylalkohole, die durch polymeeranaloge Umsetzung, beispielsweise Acetalisierung der Vinylalkoholeinheiten mit C₁- bis C₄-Aldehyden wie Butyraldehyd, erhalten werden. Der Anteil der hydrophoben Einheiten beträgt vorzugsweise 0.1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des teilverseiften Polyvinylacetats. Der Hydrolysegrad beträgt von 80 bis 95 Mol-%, vorzugsweise 85 bis 94 Mol-%, die Höpplerviskosität (DIN 53015, Methode nach Höppler, 4 %-ige wässrige Lösung) von 1 bis 30 mPas, vorzugsweise 2 bis 25 mPas.

[0023] Am meisten bevorzugt werden Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 85 bis 94 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung, von 3 bis 15 mPas (Methode nach Höppler bei 20°C, DIN 53015). Die genannten Schutzkolloide sind mittels dem Fachmann bekannter Verfahren zugänglich.

[0024] Die Polyvinylalkohole werden im allgemeinen in einer Menge von insgesamt 1 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, bei der Polymerisation zugesetzt.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann auch in Gegenwart von Emulgatoren polymerisiert werden, wobei die Mengen an Emulgator im allgemeinen 1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Monomermenge, betragen. Geeignete

Emulgatoren sind sowohl anionische, kationische als auch nichtionische Emulgatoren, beispielsweise anionische Tenside, wie Alkylsulfate mit einer Kettenlänge von 8 bis 18 C-Atomen, Alkyl- oder Alkylarylethersulfate mit 8 bis 18 C-Atomen im hydrophoben Rest und bis zu 40 Ethylen- oder Propylenoxideinheiten, Alkyl- oder Alkylarylsulfonate mit 8 bis 18 C-Atomen, Ester und Halbester der Sulfobornsteinsäure mit einwertigen Alkoholen oder Alkylphenolen, oder nichtionische Tenside wie Alkylpolyglykolether oder Alkylarylpolyglykolether mit 8 bis 40 Ethylenoxid-Einheiten.

[0026] Bei der Polymerisation wird in einer ersten Polymerisationsphase bei niedrigem Ethylen Druck von ≤ 20 bar, vorzugsweise 5 bis 20 bar, gearbeitet, und der Druck in einer zweiten Polymerisationsphase auf einen Wert von 20 bar $< p < 60$ bar, vorzugsweise 25 bar bis 55 bar, erhöht. Dadurch wird bewirkt, daß das Ethylen so im Polymer verteilt ist, daß mehr als 50 Gew.-% der Gesamtethylenmenge, in der zweiten Polymerisationsphase eingebaut werden, das heißt in der zweiten Polymerisationsphase die ethylenreichere Polymerphase gebildet wird. Im allgemeinen werden in der ersten Phase der Polymerisation Vinylester-Ethylen-Copolymerphasen mit einem Ethylengehalt von 2 bis 10 Gew.-%, und in der zweiten Phase der Polymerisation Vinylester-Ethylen-Copolymerphasen mit einem Ethylengehalt von 10 bis 30 Gew.-% gebildet.

[0027] Durch diese Maßnahme wird die Polymerisation so geführt, daß zuerst ein Polymer mit einer $T_g > X^\circ\text{C}$ entsteht, im weiteren Verlauf dann ein Polymer mit einer $T_g < X^\circ\text{C}$. Bevorzugt liegt diese Grenze X bei 10°C , besonders bevorzugt bei 15°C . Die beiden Polymerphasen unterscheiden sich bezüglich deren T_g so, daß vorzugsweise die T_g -Differenz 5°C bis 30°C beträgt. Die beiden Polymerphasen liegen statistisch verteilt über alle Volumenelemente der Polymerpartikel vor. Die in der ersten Phase gebildete Polymerphase stellt vorzugsweise maximal 60 Gew.-%, insbesondere 30 bis 60 Gew.-%, des Gesamtpolymerats.

[0028] Die Glasübergangstemperatur T_g der Polymerate kann in bekannter Weise mittels Differential Scanning Calorimetry (DSC) ermittelt werden. Die T_g kann auch mittels der Fox-Gleichung näherungsweise vorausberechnet werden. Nach Fox T. G., Bull. Am. Physics Soc. 1, 3, page 123 (1956) gilt: $1/T_g = x_1/T_{g1} + x_2/T_{g2} + \dots + x_n/T_{gn}$, wobei x_n für den Massebruch (Gew.-%/100) des Monomeren n steht, und T_{gn} die Glasübergangstemperatur in Kelvin des Homopolymeren des Monomeren n ist. T_g -Werte für Homopolymerate sind in Polymer Handbook 2nd Edition, J. Wiley & Sons, New York (1975) aufgeführt. Bei geringen Differenzen in der T_g kann dies vielfach meßtechnisch nicht aufgelöst bzw. nachgewiesen werden, sondern nur durch die Monomerzusammensetzung und Berücksichtigung der Fox-Gleichung errechnet werden.

[0029] Die weiteren Monomere, insbesondere die Vinylstermonomere, können insgesamt vorgelegt werden, insgesamt zudosiert werden oder in Anteilen vorgelegt werden und der Rest nach der Initiierung der Polymerisation zudosiert werden. Vorzugsweise wird so vorgegangen, daß 20 bis 100 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 100 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere vorgelegt wird und der Rest zudosiert wird. Die Dosierungen können separat (räumlich und zeitlich) durchgeführt werden oder die zu dosierenden Komponenten können alle oder teilweise voremulgiert dosiert werden. Die Hilfsmonomeren können abhängig von ihrer chemischen Natur ebenfalls vollständig vorgelegt oder dosiert werden. Auch teilweise Vorlage oder Dosierung ist möglich. Bei Vinylacetatpolymersationen werden die Hilfsmonomere in Abhängigkeit ihrer Copolymerisationsparameter dosiert oder vorgelegt. Acrylsäuredervivate beispielsweise werden dosiert, während Vinylsulfonat vorgelegt werden kann.

[0030] Der Monomerumsatz wird mit der Initiatordosierung gesteuert. Die Initiatoren werden insgesamt zudosiert. Der Schutzkolloid-Anteil bzw. Emulgatoranteil kann sowohl vollständig vorgelegt, als auch teilweise vorgelegt und teilweise zudosiert werden. Vorzugsweise werden mindestens 5 Gew.-% des Schutzkolloids vorgelegt, am meisten bevorzugt wird der Schutzkolloid-Anteil vollständig vorgelegt.

[0031] Nach Abschluß der Polymerisation kann zur Restmonomerentfernung in Anwendung bekannter Methoden nachpolymerisiert werden, beispielsweise durch mit Redoxkatalysator initiierte Nachpolymerisation. Flüchtige Restmonomere können auch mittels Destillation, vorzugsweise unter reduziertem Druck, und gegebenenfalls unter Durchleitern oder Überleiten von inerten Schleppgasen wie Luft, Stickstoff oder Wasserdampf entfernt werden.

[0032] Die mit dem erfundungsgemäßen Verfahren erhältlichen wässrigen Dispersionen haben einen Feststoffgehalt von 30 bis 75 Gew.-%, vorzugsweise von 50 bis 60 Gew.-%. Zur Herstellung der in Wasser redispersierbaren Polymerpulver werden die wässrigen Dispersionen, gegebenenfalls nach Zusatz von Schutzkolloiden als Verdüngungshilfe, getrocknet, beispielsweise mittels Wirbelschichttrocknung, Gefriertrocknung oder Sprühtrocknung. Vorzugsweise werden die Dispersionen sprühgetrocknet. Die Sprühtrocknung erfolgt dabei in üblichen Sprühtrocknungsanlagen, wobei die Zerstäubung mittels Ein-, Zwei- oder Mehrstoffdüsen oder mit einer rotierenden Scheibe erfolgen kann. Die Ausstrittstemperatur wird im allgemeinen im Bereich von 45°C bis 120°C , bevorzugt 60°C bis 90°C , je nach Anlage, T_g des Harzes und gewünschtem Trocknungsgrad, gewählt.

[0033] In der Regel wird die Verdüngungshilfe in einer Gesamtmenge von 3 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die polymeren Bestandteile der Dispersion, eingesetzt. Das heißt die Gesamtmenge an Schutzkolloid vor dem Trocknungsvorgang soll mindestens 3 bis 30 Gew.-%, bezogen auf den Polymeranteil betragen; bevorzugt werden 5 bis 20 Gew.-% bezogen auf den Polymeranteil eingesetzt.

[0034] Geeignete Verdüngungshilfen sind teilverseifte Polyvinylalkohole; Polyvinylpyrrolidone; Polysaccharide in wasserlöslicher Form wie Stärken (Amylose und Amylopectin), Cellulosen und deren Carboxymethyl-, Methyl-, Hydroxy-

thyl-, Hydroxypropyl-Derivate; Proteine wie Casein oder Caseinat, Sojaprotein, Gelatine; Ligninsulfonate; synthetische Polymere wie Poly(meth)acrylsäure, Copolymerisate von (Meth)acrylaten mit carboxylfunktionellen Comonomereinheiten, Poly(meth)acrylamid, Polyvinylsulfonsäuren und deren wasserlöslichen Copolymere; Melaminformaldehydsulfonate, Naphthalinformaldehydsulfonate, Styrolmaleinsäure- und Vinylethermaleinsäure-Copolymere. Bevorzugt werden keine weiteren Schutzkolloide als Polyvinylalkohole als Verdüsingshilfe eingesetzt

[0035] Bei der Verdüsing hat sich vielfach ein Gehalt von bis zu 1.5 Gew.-% Antischäummittel, bezogen auf das Basispolymerisat, als günstig erwiesen. Zur Erhöhung der Lagerfähigkeit durch Verbesserung der Verblockungsstabilität, insbesondere bei Pulvern mit niedriger Glasübergangstemperatur, kann das erhaltene Pulver mit einem Antiblockmittel (Antibackmittel), vorzugsweise bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht polymerer Bestandteile, ausgerüstet werden. Beispiele für Antiblockmittel sind Ca- bzw. Mg-Carbonat, Talk, Gips, Kieselsäure, Kaoline, Silicate mit Teilchengrößen vorzugsweise im Bereich von 10 nm bis 10 µm.

[0036] Die Viskosität der zu verdüsenden Speise wird über den Feststoffgehalt so eingestellt, daß ein Wert von < 500 mPas (Brookfield-Viskosität bei 20 Umdrehungen und 23°C), bevorzugt < 250 mPas, erhalten wird. Der Feststoffgehalt der zu verdüsenden Dispersion beträgt > 35 %, bevorzugt > 40 %.

[0037] Zur Verbesserung der anwendungstechnischen Eigenschaften können bei der Verdüsing weitere Zusätze zugegeben werden. Weitere, in bevorzugten Ausführungsformen enthaltene, Bestandteile von Dispersionspulverzusammensetzungen sind beispielsweise Pigmente, Füllstoffe, Schaumstabilisatoren, Hydrophobierungsmittel.

[0038] Die wässrigen Polymerdispersionen und die in Wasser redispersierbaren, schutzkolloidstabilisierten Polymerpulver können in den dafür typischen Anwendungsbereichen eingesetzt werden. Beispielsweise in bauchemischen Produkten, gegebenenfalls in Verbindung mit hydraulisch abbindenden Bindemitteln wie Zementen (Portland-, Aluminat-, Trass-, Hütten-, Magnesia-, Phosphatzement), Gips und Wasserglas, für die Herstellung von Bauklebern, insbesondere Fliesenkleber und Vollwärmeschutzkleber, Putzen, Spachtelmassen, Fußbödenspachtelmassen, Verlaufformen, Dichtschlämmen, Fugenmörtel und Farben. Ferner als Bindemittel für Beschichtungsmittel und Klebemittel oder als Beschichtungs- bzw. Bindemittel für Textilien und Papier.

[0039] Die nachfolgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung:

Beispiel 1:

[0040] In einen 600 l Autoklaven wurden 152 kg deionisiertes Wasser, 116 kg einer 20 %-igen wässrigen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas sowie 232 kg Vinylacetat vorgelegt. Der pH-Wert wurde mit Ameisensäure auf 4.0 eingestellt und der Autoklav evakuiert. Anschließend wurden bei 55°C 10 bar Ethylen aufgedrückt, was einer Ethylenmenge von 10 kg entspricht. Zum Starten der Polymerisation wurden die Initiatordosierungen, 3 %-ige wässrige tert.-Butylhydroperoxid-Lösung und 5 %-ige wässrige Ascorbinsäure-Lösung, mit je 750 g/h dosiert. Die Innentemperatur wurde durch externe Kühlung auf 75°C begrenzt. 60 Minuten nach Reaktionsbeginn wurde der Ethylendruck auf 50 bar erhöht und mit der Dosierung von Vinylacetat begonnen. 57.8 kg Vinylacetat wurden mit einer Rate von 38.5 kg/h dosiert. Ethylen wurde bis zu einer Menge von 30 kg nachdosiert. Nach Beendigung der Reaktion wurde gekühlt, überschüssiges Ethylen entspannt und das Polymerisat zur Entfernung von Restmonomer nachpolymerisiert. Zur Nachpolymerisation wurden nacheinander 1100 g tert.-Butylhydroperoxid, als 10 %-ige wässrige Lösung, und 2200 g Ascorbinsäure, als 5 %-ige wässrige Lösung, zugegeben. Anschließend wurde die Dispersion über ein 500 µm Sieb abgefüllt.

[0041] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

Feststoffgehalt	55.6 %
Viskosität (Brookfield 20Upm)	410 mPas
pH	3.9
Mindestfilmbildetemperatur	3°C
Tg	14°C

Vergleichsbeispiel 2:

[0042] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 20 bar/17 kg, Dosierung 40 bar/13 kg.

[0043] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

Feststoffgehalt	55.4 %
Viskosität (Brookfield 20Upm)	486 mPas

(fortgesetzt)

pH	3.9
Mindestfilmbildetemperatur	5.5°C
Tg	17°C

5

Beispiel 3:

- 10 [0044] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 13 bar/13 kg, Dosierung 45 bar/17 kg.
[0045] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

15

Feststoffgehalt	55.2 %
Viskosität (Brookfield 20Upm)	395 mPas
pH	3.7
Mindestfilmbildetemperatur	5°C
Tg	19°C

20

Beispiel 4:

- [0046] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 8 bar/7 kg, Dosierung 55 bar/23 kg.
[0047] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

25

30

Feststoffgehalt	55.8 %
Viskosität (Brookfield 20 Upm)	483 mPas
pH	3.8
Mindestfilmbildetemperatur	6°C
Tg	20°C

Vergleichsbeispiel 5:

- 35 [0048] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 21 bar/20 kg, Dosierung 38 bar/10 kg.
[0049] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

40

Feststoffgehalt	57.3 %
Viskosität (Brookfield 20Upm)	605 mPas
pH	4.1
Mindestfilmbildetemperatur	6°C
Tg	15°C

45

Vergleichsbeispiel 6:

- [0050] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 40 bar/28 kg, Dosierung 40 bar/2 kg.
[0051] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

50

55

Feststoffgehalt	55.8 %
Viskosität (Brookfield 20Upm)	505 mPas
pH	4.2
Mindestfilmbildetemperatur	6.5°C
Tg	16°C

Beispiel 7:

- [0052] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 18 bar/16 kg, Dosierung 50 bar/22 kg.
- 5 [0053] Außerdem wurde ein Teil des Vinylacetats durch VeoVa10 ersetzt. Diese Monomere wurden wie folgt eingesetzt:
- [0054] In der Vorlage 174 kg Vinylacetat, und in der Dosierung 58 kg Vinylacetat und 58 kg VeoVa10.
- [0055] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

10	Feststoffgehalt	54.7 %
	Viskosität (Brookfield 20Upm)	1220 mPas
	pH	3.7
	Mindestfilmbildetemperatur	5.5°C
15	Tg	-4°C/23°C

Vergleichsbeispiel 8:

- 20 [0056] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 32 bar/23 kg, Dosierung 44 bar/15 kg.
- [0057] Außerdem wurde ein Teil des Vinylacetats durch VeoVa10 ersetzt. Diese Monomere wurden wie folgt eingesetzt:
- [0058] In der Vorlage 174 kg Vinylacetat und 58 kg VeoVa10. In der Dosierung 58 kg Vinylacetat.
- [0059] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

25	Feststoffgehalt	55.6 %
	Viskosität (Brookfield 20Upm)	950 mPas
	pH	4.1
	Mindestfilmbildetemperatur	0°C
30	Tg	3°C

Beispiel 9:

- 35 [0060] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 17 bar/13 kg, Dosierung 55 bar/31 kg.
- [0061] Zur Stabilisierung wurden 62 kg einer 20 %-igen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas, und 41 kg einer 10 %-igen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 25 mPas eingesetzt. Die Wassermenge in der Vorlage betrug 140 kg. 255 kg Vinylacetat wurden vollständig vorgelegt.
- 40 [0062] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

45	Feststoffgehalt	50.0 %
	Viskosität (Brookfield 20Upm)	540 mPas
	pH	3.1
	Mindestfilmbildetemperatur	5°C
50	Tg	3°C/23°C

Vergleichsbeispiel 10:

- [0063] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 9 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 28 bar/25 kg, Dosierung 45 bar/19 kg.
- 50 [0064] Außerdem wurde ein Teil des Vinylacetats durch VeoVa10 ersetzt. Diese Monomere wurden wie folgt eingesetzt: In der Vorlage 174 kg Vinylacetat. In der Dosierung 58 kg Vinylacetat und 58 kg VeoVa10.
- [0065] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

Feststoffgehalt	49.8 %
-----------------	--------

(fortgesetzt)

5	Viskosität (Brookfield 20Upm)	615 mPas
	pH	3.4
	Mindestfilmbildetemperatur	0°C
	Tg	10°C

Beispiel 11:

10 [0066] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 9 bar/8 kg, Dosierung 55 bar/31 kg.

15 [0067] Zur Stabilisierung wurden 16 kg einer 28 %-igen Lösung eines Nonylphenolethoxylates mit 10 EO-Einheiten und 18 kg einer 25 %-igen Lösung eines Nonylphenolethoxylates mit 23 EO-Einheiten und 1.26 kg einer 20 %-igen Lösung eines Dodecylbenzolsulfonates und 71 kg einer 3.3 %-igen Lösung von Hydroxyethylcellulose und 1.8 kg einer 25 %-igen Lösung von Vinylsulfonat eingesetzt. Die Wassermenge in der Vorlage betrug 102 kg. 52 kg Vinylacetat wurden vorgelegt, 210 kg wurden dosiert.

[0068] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

20	Feststoffgehalt	55.0 %
	Viskosität (Brookfield 20Upm)	2340 mPas
	pH	3.7
	Mindestfilmbildetemperatur	4°C
	Tg	-1°C/22°C

25 Vergleichsbeispiel 12:

[0069] Analog der Vorgehensweise in Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, daß die Ethylenmenge wie folgt verteilt wurde: Vorlage 35 bar/20 kg, Dosierung 35 bar/19 kg. Zur Stabilisierung wurden 16 kg einer 28 %-igen Lösung eines Nonylphenolethoxylates mit 10 EO-Einheiten und 18 kg einer 25 %-igen Lösung eines Nonylphenolethoxylates mit 23 EO-Einheiten und 1.26 kg einer 20 %-igen Lösung eines Dodecylbenzolsulfonates und 71 kg einer 3.3 %-igen Lösung von Hydroxyethylcellulose und 1.8 kg einer 25 %-igen Lösung von Vinylsulfonat eingesetzt. Die Wassermenge in der Vorlage betrug 102 kg. 52 kg Vinylacetat wurden vorgelegt, 210 kg wurden dosiert.

[0070] Es wurde eine Dispersion mit folgenden Kenndaten erhalten:

35	Feststoffgehalt	56.4 %
	Viskosität (Brookfield 20Upm)	1690 mPas
	pH	3.9
	Mindestfilmbildetemperatur	3°C
40	Tg	12°C

Pulverherstellung:

45 [0071] Die Dispersionen aus den Beispielen bzw. Vergleichsbeispielen 1 bis 10 wurden mit 5 Gew.-% (fest/fest) Polyvinylalkohol mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas versetzt und mit Wasser auf eine Verdüngungsviskosität von 250 mPas verdünnt. Die Dispersion wurde dann mittels Zweistoffdüse versprüht. Als Verdüngungskomponente diente auf 4 bar vorgepreßte Luft, die gebildeten Tropfen wurden mit auf 125°C erhitzen Luft im Gleichstrom getrocknet. Das erhaltene trockene Pulver wurde mit 10 Gew.-% handelsüblichem Antiblockmittel (Gemisch aus Calcium-Magnesium-Carbonat und Magnesiumhydrosilikat) versetzt.

50 Redispergierverhalten R der Polymerfilme:

55 [0072] Aus den Dispersionen der genannten Beispielen (vor Sprühtrocknung) wurden auf Glasplatten 0.2 mm dicke Filme hergestellt und diese 15 Minuten bei 105°C getrocknet. Zur Überprüfung der Filmredispergierbarkeit wurde bei Raumtemperatur mit einer Pipette jeweils ein Wassertropfen auf eine homogene Stelle des zu prüfenden Filmes aufgebracht, und nach 60 Sekunden Einwirkzeit der Wassertropfen mit der Fingerkuppe solange an der gleichen Stelle verrieben, bis die Glasplatte an dieser Stelle filmfrei war, der Film in Filmstücke zerfiel oder vollständig erhalten blieb.

[0073] Die Redispersierbarkeit der Polymerfilme wurde mit folgendem Bewertungsschema beurteilt:

- 5 Note 1: Film lässt sich durch leichtes Reiben sofort redispersieren oder redispersiert bereits selbstständig;
- Note 2: Film lässt sich durch Reiben redispersieren, wenig redispersierbare Filmstücke möglich;
- Note 3: Film lässt sich nur durch kräftiges Reiben unter Bildung von Filmstücken redispersieren;
- Note 4: Film lässt sich auch durch längeres kräftiges Reiben nicht redispersieren, sondern zerfällt in Filmstücke.

Bestimmung der Blockfestigkeit B:

10 [0074] Zur Bestimmung der Blockfestigkeit wurde das Dispersionspulver in ein Eisenrohr mit Verschraubung gefüllt und danach mit einem Metallstempel belastet. Nach Belastung wurde im Trockenschrank 16 Stunden bei 50°C gelagert. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wurde das Pulver aus dem Rohr entfernt und die Blockstabilität qualitativ durch Zerdrücken des Pulvers bestimmt. Die Blockstabilität wurde wie folgt klassifiziert:

- 15 1 = sehr gute Blockstabilität
- 2 = gute Blockstabilität
- 3 = befriedigende Blockstabilität
- 4 = nicht blockstabil, Pulver nach Zerdrücken nicht mehr rieselfähig.

20 Bestimmung der Zementstabilität ZS:

[0075] Es wurde eine Zementmischung der nachfolgenden Rezeptur angerührt:

25	Portlandzement	82.5 g
	Calcit (CaCO_3) 10-40 mm	75 g
	Quarzsand 200-500 mm	142 g
	Dispersionspulver	14.5 g
	Wasser	85 g

30 [0076] Die Verarbeitbarkeit der Zementmischung wurde über einen Zeitraum von 2 Stunden beobachtet und qualitativ beurteilt.

[0077] Reißdehnung RD (%) und Reißfestigkeit RF (N/mm^2) wurden an getrockneten Dispersionsfilmen einer Trockenschichtstärke von ca. 200 μm in einem Zugversuch nach DIN 53504 bestimmt.

35 [0078] Die Naßabriebbeständigkeit (Beispiele 11 und Vergleichsbeispiel 12) wurde an Innenfarben bei einer Pigmentvolumenkonzentration PVK von 75 nach DIN 53778T2 bestimmt.

[0079] Der Prozentsatz an eingesetztem Ethylen, welcher in die erste Polymerphase eingebaut wird, wurde mittels Wiegen bestimmt.

40 [0080] Die erfindungsgemäßen Vorgehensweise führt durchweg zu gut redispersierbaren und zementstabilen Dispersionspulvern; die Pulver zeigen gute Block- und somit Lagerstabilitäten.

[0081] Die erfindungsgemäßen Dispersionspulver zeigen deutliche Verbesserungen in den Reißfestigkeiten - bei vergleichbarer Dehnung - gegenüber den Vergleichsdispersionspulvern.

Die Naßabriebbeständigkeit (Vergleich von Beispiel 11 mit Vergleichsbeispiel 12) wird durch die erfindungsgemäßen Bindemittel signifikant verbessert.

45 Die Prüfergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1:

Bsp.	FG	pH	BF20	MFT	Tg	E*	RD	RF	R	B	ZS
	%		mPas	°C	°C	Gew%	%	N/mm ²			
Bsp. 1	55.6	3.9	410	3	14	33.3	426	18.6	1	1	ja
V.Bsp. 2	55.4	3.9	486	5.5	17	56.7	357	15.1	1	1	ja
Bsp. 3	55.2	3.7	395	5	19	43.3	278	17.2	1	1	ja
Bsp. 4	55.8	3.8	483	6	20	23.3	370	20.0	1	1	ja

* Ethylenmenge in der Vorlage, bezogen auf Gesamtmenge Ethylen

Tabelle 1: (fortgesetzt)

Bsp.	FG	pH %	BF20	MFT	Tg	E*	RD	RF	R	B	ZS
			mPas	°C	°C	Gew%	%	N/mm ²			
V.Bsp. 5	57.3	4.1	605	6	15	66.7	373	16.1	1	1	ja
V.Bsp. 6	55.8	4.2	505	6.5	16	93.3	340	15.5	1	1	ja
Bsp. 7	54.7	3.7	1220	5.5		42.1	367	15.6	1	1	ja
V.Bsp. 8	55.6	4.1	950	0	3	60.5	460	7.9	1	1	ja
Bsp. 9	50.0	3.1	540	5		29.5	409	21.3	1	1	ja
V.Bsp. 10	49.8	3.4	615	0	10	56.8	470	16.3	1	1	ja
											Naßabrieb (Zyklen)
Bsp. 11	55.0	3.7	2340	4		20.5					2000
V.Bsp. 12	56.4	3.9	1690	3	12	51.3					1200

* Ethylenmenge in der Vorlage, bezogen auf Gesamtmenge Ethylen

20

Patentansprüche

25

1. Verfahren zur Herstellung von zweiphasigen Polymerisaten auf Basis von Vinylester und Ethylen in Form deren wässrigen Polymerdispersionen oder in Wasser redispergierten Polymerpulver mittels radikalisch initiierte Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 12 C-Atomen, Ethylen und gegebenenfalls weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden und/oder Emulgatoren, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Polymerdispersion, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einer ersten Polymerisationsphase bei niedrigem Ethylendruck von $p \leq 20$ bar gearbeitet wird und der Druck in einer zweiten Polymerisationsphase auf einen Wert von 20 bar $< p < 60$ bar erhöht wird, wobei eine Ethylenverteilung im Polymer von < 50 Gew.-% in der ersten Polymerisationsphase und von > 50 Gew.-% in der zweiten Polymerisationsphase, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge des eingesetzten Ethylens, eingestellt wird.

30

35

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der ersten Phase der Polymerisation Vinylester-Ethylen-Copolymerphasen mit einem Ethylengehalt von 2 bis 10 Gew.-%, und in der zweiten Phase der Polymerisation Vinylester-Ethylen-Copolymerphasen mit einem Ethylengehalt von 10 bis 30 Gew.-% gebildet werden.

40

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vinylestermonomere und gegebenenfalls weitere Comonomere zu 20 bis 100 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere vorgelegt werden und der Rest zudosiert wird.

45

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vinylester in einer Menge von 30 bis 97 Gew.-%, und Ethylen in einer Menge von 3 bis 30 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, copolymerisiert werden.

50

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** Comonomergemische von Vinylacetat mit 3 bis 30 Gew.-%, Ethylen; oder Comonomermischungen von Vinylacetat mit 3 bis 30 Gew.-%, Ethylen und 1 bis 50 Gew.-% von einem oder mehreren weiteren Comonomeren aus der Gruppe der Vinylester mit 1 bis 12 C-Atomen im Carbonsäurerest, oder

55

Gemische von Vinylacetat, 3 bis 30 Gew.-% Ethylen und 1 bis 60 Gew.-% Acrylsäureester von unverzweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen, oder Gemische mit 30 bis 75 Gew.-% Vinylacetat, 1 bis 50 Gew.-% Vinyllaurat oder Vinylester einer alpha-verzweigten Carbonsäure mit 9 bis 11 C-Atomen, sowie 1 bis 30 Gew.-% Acrylsäureester von unverzweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen, welche noch 3 bis 30 Gew.-% Ethylen enthalten, oder Gemische mit Vinylacetat, 3 bis 30 Gew.-% Ethylen und 1 bis 30 Gew.-% Vinylchlorid, copolymerisiert werden, wobei die Gemische noch Hilfsmonomere in den genannten Mengen enthalten können, und sich die Angaben in

Gew.-% auf jeweils 100 Gew.-% aufzaddieren.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Polymerisation nach dem Emulsionspolymerisationsverfahren durchgeführt wird.

- 5 7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Polymerisation in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden durchgeführt wird, aus der Gruppe umfassend teilverseifte Polyvinylalkohole und teilverseifte, hydrophob modifizierte Polyvinylalkohole, jeweils mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas.

- 10 8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Dispersion mittels Sprühtrocknung, gegebenenfalls nach Zugabe weiterer Schutzkolloide als Verdüngungshilfe, erfolgt.

- 15 9. Zweiphasige Polymerisate auf Basis von Vinylester und Ethylen in Form deren wässrigen Polymerdispersionen oder in Wasser redispersierbaren Polymerpulver erhältlich nach einem der Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Differenz der Glasübergangstemperatur Tg der beiden Polymerphasen 5°C bis 30°C beträgt.

- 20 10. Zweiphasige Polymerisate gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Polymerphasen statistisch verteilt über alle Volumenelemente der Polymerpartikel vorliegen.

- 25 11. Verwendung der Verfahrensprodukte gemäß Anspruch 1 bis 10 als Rezepturbestandteil, gegebenenfalls in Verbindung mit anorganischen, hydraulisch abbindenden Bindemitteln in Bauklebern, Putzen, Spachtelmassen, Fußbodenspachtelmassen, Verlaufsmassen, Dichtschlämmen, Fugenmörtel und Farben.

12. Verwendung der Verfahrensprodukte gemäß Anspruch 1 bis 10 als Bindemittel für Beschichtungsmittel, Farben und Klebemittel.

- 30 13. Verwendung der Verfahrensprodukte gemäß Anspruch 1 bis 10 als Beschichtungs- und Bindemittel für Textilien und Papier.

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 4704

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 747 578 A (HESS STEFAN ET AL) 5. Mai 1998 (1998-05-05) * Anspruch 1 *		C08F218/04 C08F263/04
A	US 5 756 573 A (BIALE JOHN ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) * Ansprüche 1,8 *		
X	DE 198 53 461 A (ELOTEX AG SEMPACH STATION) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * Ansprüche 1,12 *	1-13	
X	US 5 135 988 A (BARTL HERBERT ET AL) 4. August 1992 (1992-08-04) * Anspruch 1 *	1-13	
A	US 4 164 489 A (DANIELS WILEY E ET AL) 14. August 1979 (1979-08-14) * Anspruch 1 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			C08F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	24. August 2001	Kraill, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 4704

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterreichung und erfolgen ohne Gewähr.

24-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5747578	A	05-05-1998		DE 19528380 A AT 199733 T DE 59606575 D EP 0757065 A ES 2156966 T JP 9118721 A		06-02-1997 15-03-2001 19-04-2001 05-02-1997 01-08-2001 06-05-1997
US 5756573	A	26-05-1998		AT 193545 T AU 711182 B AU 7168796 A BR 9611116 A CA 2233621 A CN 1202181 A DE 69608695 D DE 69608695 T EP 0853636 A ES 2146416 T JP 11512774 T PT 853636 T WO 9712921 A		15-06-2000 07-10-1999 28-04-1997 13-07-1999 10-04-1997 16-12-1998 06-07-2000 11-01-2001 22-07-1998 01-08-2000 02-11-1999 31-10-2000 10-04-1997
DE 19853461	A	25-05-2000		AU 1383700 A WO 0031159 A		13-06-2000 02-06-2000
US 5135988	A	04-08-1992		DE 3825450 A JP 2073802 A		01-02-1990 13-03-1990
US 4164489	A	14-08-1979		AU 525896 B AU 4600279 A BR 7902493 A CA 1121533 A DE 2965128 D EP 0005073 A IN 149868 A JP 1418517 C JP 54145783 A JP 62021801 B MX 6364 E ZA 7901962 A		09-12-1982 01-11-1979 30-10-1979 06-04-1982 11-05-1983 31-10-1979 15-05-1982 22-12-1987 14-11-1979 14-05-1987 21-05-1985 30-04-1980